



Operating Manual

取扱説明書

ヴァリアブル スピード ローター ミル
VARIABLE SPEED ROTOR MILL
パルバリセッテ
“PULVERISETTE 14 *classic line*”





フリツチュ・ジャパン株式会社

本社

〒231-0023 横浜市中区山下町 252

Tel 045-641-8550 Fax 045-641-8364

大阪営業所

〒532-0011 大阪市淀川区西中島 7-2-7

Tel 06-6390-0520 Fax 06-6390-0521

福岡営業所

〒819-0022 福岡市西区福重 5-4-2

Tel 092-707-6131 Fax 092-707-6131

E-mail info@fritsch.co.jp

URL <http://www.fritsch.co.jp>

Fritsch GmbH

Industriestraße 8

D - 55743 Idar-Oberstein

Tel +49 (0)6784/ 70-0 Fax +49 (0)6784/ 70-11

E-mail info@fritsch.de

URL <http://www.fritsch.de>

ドイツ フリツチュ社の取得認証



●DIE EN ISO:9001(2015)の要求事項に対して監査を受け認証を取得しています



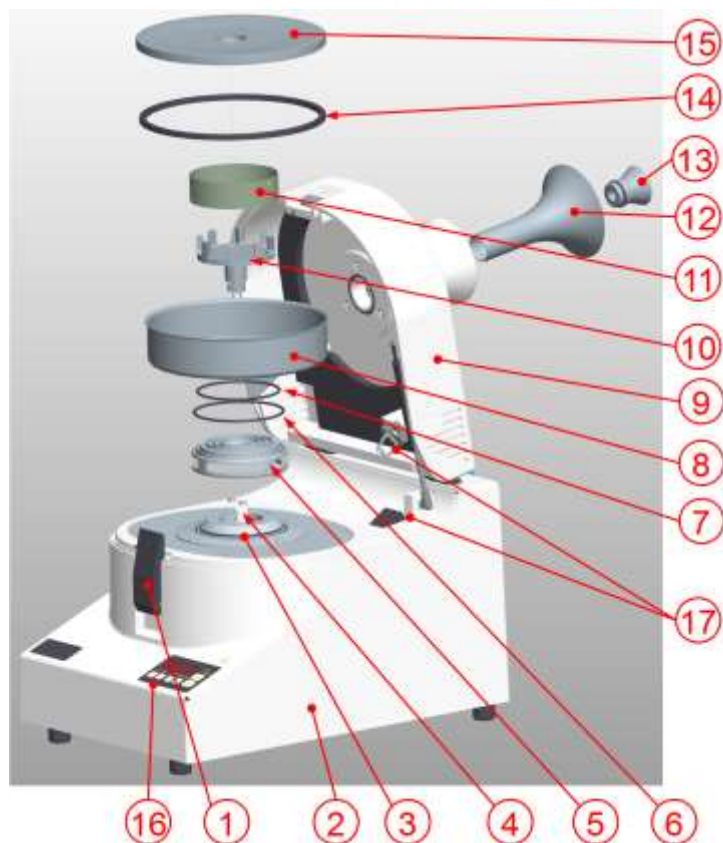
●CE マークの表示が許可されており、ガイドライン項目は英文の取扱説明書に記されています

目 次

1	機器の各部名称	6.2	篩リング
2	安全な運用方法と使用について	6.3	粉砕アクセサリーの取り付け
2.1	使用に際して	6.4	粉砕運転の手順
2.2	適用範囲	6.5	粉砕アクセサリーを取り外す
2.2.1	動作原理	6.6	大容量実験セットを使用した粉砕
2.3	使用者の方の責務	6.7	冷却粉砕
2.4	警告の表示について	6.8	コンタミネーション防止セットを用いた 金属コンタミを避ける粉砕
2.5	安全上の注意	6.9	試料の連続供給
2.6	保護装置	6.10	インパクトバーを使用した粉砕
2.6.1	通電せずに本体を開ける場合	6.11	ビンミルセットを使用した粉砕
2.7	注意点	6.12	サイクロンセパレーターを使用した粉砕
2.8	電気の安全	6.13	粉砕に影響を及ぼす要素
2.8.1	一般情報	6.14	コントロールパネル
2.8.2	再起動の防止		
2.8.3	オーバーロードからの保護	7	アクセサリー
3	技術仕様	7.1	ハイパフォーマンス サイクロンセパレーター
3.1	寸法	7.2	小型サイクロンセパレーター
3.2	重量	8	清掃
3.3	運転中の騒音	8.1	本体の清掃
3.4	電圧	8.2	粉砕室の清掃
3.5	電流消費量	8.3	装置背面吸気フィルター
3.6	電力消費量	9	メンテナンス
3.7	ヒューズ	9.1	本体
3.8	試料	9.2	安全機構
3.9	最終粒径	10	修理
4	設置	10.1	トラブルシューティングリスト
4.1	運搬	10.2	エラーメッセージ
4.2	開梱	11	粉砕例
4.3	付属品	12	廃棄
4.4	設置	13	保証について
4.5	環境条件	付録	
4.6	電源の接続	1	粉砕室の清掃
5	初期動作確認	2	本体内部の清掃
5.1	電源を入れる	3	ラッチの締め付けテンションの変更方法
5.2	機能の確認		
5.3	運転の停止		
6	使用方法		
6.1	打撃ローター刃		

1 機器の各部名称

この取扱説明書内で示す名称と番号は下記の図の通りです。



- | | |
|---------------|----------------------|
| 1 : ラッチ | 10 : ローター刃 |
| 2 : 本体下部ハウジング | 11 : 篩リング |
| 3 : モーターフランジ | 12 : インナーファンネル |
| 4 : シャフトピン | 13 : 投入口縮小用インナーファンネル |
| 5 : ラビリンスディスク | 14 : 受皿蓋用シールリング |
| 6 : Oリング(黒) | 15 : 受皿蓋 |
| 7 : Oリング(青) | 16 : コントロールパネル |
| 8 : 受皿 | 17 : インターロック(鍵+鍵穴) |
| 9 : 本体カバー | |

2 安全な運用方法と使用について

2.1 使用に際して

この取扱説明書はフリッチュ社製ロータースピードミル P-14 ClassicLine(以後 P-14)の使用や管理を任された方を対象として書かれております。取扱説明書のとりわけ安全に配慮いただく箇所は、装置を操作したり管理される方、全てによくご覧いただく必要があります。更に、設置時における事故を避けるための規則や規制についても必ずご一読下さい。

P-14 の設置場所には取扱説明書を常に置いて下さい。

体調不良だったり、薬や麻薬や酒の影響下にある人や過労の人は本機を操作しないで下さい。

P-14 は許可された人が操作を行い、訓練を受けた人によって修繕を行って下さい。

熟練した技術者にのみが全ての修繕や調整作業を委ねられます。

熟練した技術者とは、基準や規則、危険回避のガイドラインおよび運用状況に関する知識だけでなく教育、経験、訓練によって必要な措置を施して装置を安全に動かす為の責任が認められ、IEC 364 の規定技能に精通した技術者のように、可能性のある危険を認識し回避することが出来る人を指します。

使用者を危険から守る為にこの説明書では次にあげる事項を守って下さい。

人や P-14 本体やその他材料の特性に危害を与えかねない不具合はすぐに是正されなければなりません。次に示す内容は、上述の製品の安全性と同様に操作する人への安全、これら機器について携わる方の為に提供しています。即ち、熟練した技術者の方だけが全ての調整修理を行うことになります。

この取扱説明書は技術的要素を完全に網羅しているものではありません。標準的な使用状況下における有用な操作やメンテナンスに必要な事項の概要しか記述していません。

また、細心の注意を払ってこの取扱説明書は作成されておりますが、完全で正確であることを保証するものではありません。予告無く仕様が変更される場合もございます。

2.2 適用範囲

確認: P-14 は最新の技術と認定された安全規則に従って製造されています。
しかし、運転中に使用者や第三者に危害が生じたり、装置やその他の物への損傷が生じる場合もあります。

P-14 は、次に示す柔らかい物から中硬度の試料を素早く粉砕する為に使用されます。

植物	木材	根	葉	針状葉	香辛料
薬物	糖衣錠	錠剤	繊維物	皮革	
薬品	肥糧	食品	穀物類	飼料ペレット	プラスチック
パルプ	チョーク	石灰	カオリン	石炭	

液体窒素の使用後であれば、

合成樹脂	箔	プラスチック(PVC,PP,PE)
------	---	-------------------

極めて高速回転の P-14 は、温度に敏感で延性のある試料やプラスチックの粉砕が可能です。多少なり油分を含むものや湿った試料も冷やして脆化する事なく粉砕が可能です。液体窒素を同時に加えると、軟質の PVC 箔のような極めて粉砕が難しい試料でも、

分析試料には十分な粒度まで細かくすることが出来ます。
鉄を含まない粉碎をする為には、チタン製のローター刃と篩を使用します。受皿は通常クロームやニッケルを含むステンレスで出来ていますが、比較的耐摩耗性のある PTFE（テフロン）でコーティングした受皿を使用します。純チタン製のローター刃は柔らかい試料の粉碎に使用します。硬い試料の粉碎では篩リングの破損につながり、ローター刃の寿命を大幅に縮めることとなります。

2.2.1 動作原理

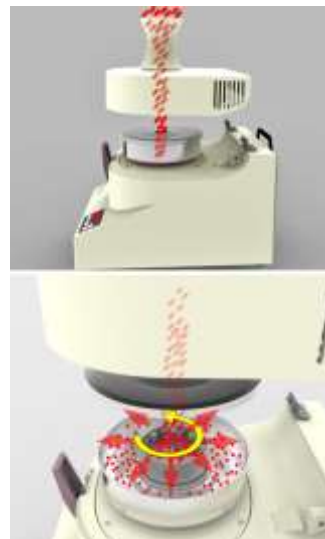
P-14 の素早い粉碎効果はステンレス鋼で出来たローター刃の非常に高速な回転によるものです。最大 92 m/秒 の回転速度で、衝撃エネルギーは、高い研削能力で知られるピンミルもその範囲内です。

加えて、鋭いローター刃とセットされた篩との組み合わせが、まさに高速のカッティングミルと同様、剪断により試料を粉碎していく仕組みです。篩を通過した試料は、ステンレス製の受皿やフィルターサックに回収されます。または、サイクロンシステムによる回収も可能です。

粉碎試料は投入口を通して粉碎室内に投入されていき、高速回転するローター刃により放射状に外側へと飛ばされていきます。この時、粉碎試料はローター刃に接触して粉碎され、篩リングを通して任意の試料のサイズになって回収受皿へと入っていきます。

量が多い場合や熱にとっても敏感な試料の場合は、試料の回収システム(オプション)として大容量実験セットのフィルターサックやサイクロンセパレーターが最適な回収方法です。これにより、ローター刃のタービンのような効果による空気の流れて冷却されて直接回収されていきます。

試料の連続的な投入を行う為には試料振動供給装置 L-24(以後 L-24)を接続し、P-14 の投入口の上に L-24 の供給口の端を合わせます。供給速度は最適な粉碎の為に常に適切な量を供給するように使用者が調整することが出来ます。もし試料の量が多すぎる場合は自動的に電源が切れるので、その時は再び電源を入れ直してください。



2.2.2 スピードの調整

(+)や(-)キーを押してローター刃の回転速度を 1000 rpm 刻みで 6000~20000rpm の範囲で設定可能で、最適な試料の粉碎条件に調整していくことが出来ます。回転速度は不可の状況に応じて調整されています。

2.3 使用者の方の責務

本機を使用する前に、取扱説明書をよく読んで理解しておかなければなりません。製品の使用に当たっては精通した知識が必要で、業務作業者のみが操作することが出来ます。装置を操作する方は取扱説明書を熟知していなければなりません。それゆえ、実際に最新の取扱説明書が提供されていることがとても重要であります。常に取扱説明書は装置の側に置いておくようにして下さい。

P-14 は取扱説明書に書かれている使用の範囲や規定の範囲内においてのみ使用いただけます。これらの原則を守らず誤った使用をした場合には、製品の性能低下や誤使用による破損や怪我等の責任をお客様が負うこととなります。

この装置を使用するに当たり、お客様は上述の点および故障や欠点などは完全に取り除くことが出来ないものと認識いただくことに同意するものとします。これらの理由から、人や装置への損傷および直接的または間接的な損傷の危険性を避ける為に、お客様は装置を使用するための十分かつ包括的な方策をたてる必要があります。

この取扱説明書への適合性だけでなく、設置や操作手順、装置の使い方やメンテナンスに至るまでの状況や方法をドイツ フリッチュ社が監視出来るものではありません。正しい設置が実施されていないことは、装置へ損傷を与えるだけでなく、人に怪我を負わせることにつながります。このことから、誤った設置や操作、使用、補修による損失や損傷、これら損害に通じるあらゆる事項に対して、いかなる責任や保証も負いかねます。

適切な事故防止の規則には必ず従って下さい。

一般的には法令への適用や環境を守ることを考慮した規制が守られているか監視されなければなりません。

2.4 警告の表示について

* 安全なご使用の為に

安全性についてこの取扱説明書内では様々な表記をしております。
下記に示す表記にて危険性の度合に応じて表しています。

危険:これを回避しないと死亡や重体に至る可能性が高い、直接の危険となるうる事柄についての表記です。

警告:これを回避しないと死亡や重体に至る可能性のある危険事項についての表記です。

注意:これを回避しないと結果として怪我をする可能性がある事柄についての表記です。

確認:これを回避しないと結果として装置へ損傷が出る可能性がある事柄についての表記です。

* 特定な危険について

特に注意していただきたい危険性については、下記のマークを用いて表します。



これを回避しないと電流へ直接の危険となるうる事柄についての表記です。
このマークの意味を知らないで使用すると、致命的な事故につながります。



これは爆発物や防爆エリア内で使用する事が許可された方への説明が含まれています。



これは可燃物の使用を許可された方への説明が含まれています。
このマークの意味を知らないで使用すると、致命的な事故につながります。



これは装置の可動部分による直接的な危険の表記です。
このマークの意味を知らないで使用すると、大怪我をしてしまいます。



これは装置の表面が高温になる直接的な危険の表記です。このマークの意味を知らないで表面に皮膚が触れると、大やけどをしてしまいます。

* ヒントとなるような使い方について

メモ:これは正しく効率良く装置を操作するための情報となりうる有用なヒントとなるような情報を記しています。

2.5 安全上の注意

- アクセサリーやパーツは純正品のみご使用下さい。
この取扱説明書を熟知されていないと、本体の安全性を損なうことになります。
- 装置の運転中は、安全に動作しているかきちんと監視されていなければなりません。
- 現在適用可能な国内及び国際的な事故防止のガイドラインに準拠する必要があります。

注意:防音保護具を着用して下さい！

騒音レベルが 85 db (A) まで達しますので、
耳を保護する上でも防音保護具を着用して下さい。

警告: 安全指針に準拠した最大許容レベルの範囲内で運用されなければなりません。
また必要に応じて、換気設備や防音フードを設けて運転をして下さい。



危険！

爆発の危険！

酸化する可能性のある物質-金属、石炭など-を扱う時には、細かい粒子がある一定の割合を超えると自然発火の恐れがあります(粉塵爆発)。このような試料を粉碎する時は、特に安全な方法(例:湿式で行う)を用いると共に、技能を持つ方の監督下で行わなければなりません。

本機は防爆仕様ではありません。発火性の試料の粉碎には適していません。

- 警告表示などは取り外さないで下さい。

確認: 損傷してたり判読しにくい警告表示などはすぐに直して下さい。



- 本機を不正に改造することは、ドイツ フリツシュ社の欧州指令への適合宣言を無効にするだけでなく、保証規定も無効となります。
- P-14 は正しい手順で作業を行い、取扱説明書に意図的に記述されている安全や危険を意識して使用しなければなりません。
特に、安全上の問題を引き起こす動作にすぐに気づいて修正することが出来ます。
- 取扱説明書をお読みいただいた上で不明点等ありましたら、お気軽にお問合せください。

2.6 保護装置

メモ：保護装置は意図的に備わっているものであり、無効にしたり取り外さないでください。全保護装置は安全で正しく作動するよう定期点検が必要です。

運転を始めるには、本体カバー(9)が閉じていなければなりません。
次の場合、本体カバーはロックされてしまいます。

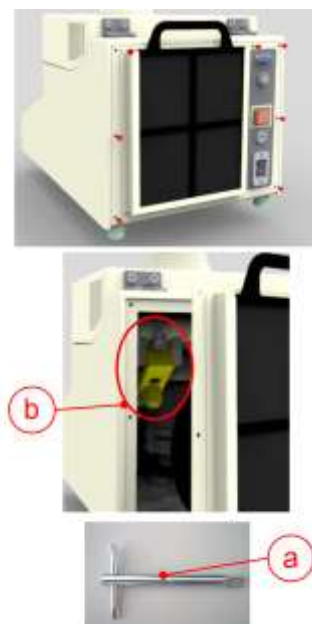
- 電源が入っていない場合
- 運転中

メモ：本体カバー(9)は運転が停止しているときに開けることができます。

2.6.1 通電せずに本体カバーを開ける場合

注意：装置の運転中には緊急解除を行わないでください。緊急解除を行う前には電源ケーブルをコンセントから抜いてください。このような注意を怠った場合は保証の対象外となり、装置の破損や怪我についての責任は負いかねます。

1. 電源ケーブルを抜いて背面にあるコネクションプレートとフィルターユニットのネジを外します。(7 か所のネジ)
2. 三角レンチ(a)を使ってロック(b)を右に回して解除します。
3. これで本体カバーが開くようになります。
4. 再び本体を運転させるには、三角レンチで左に回してインターロックを再有効にし、本体カバーを閉じます。



メモ：本体カバーがロックされている場合のみ、「START」キーを押すと運転を始めることができます。「STOP」キーを押した後、電子ブレーキにより約 10 秒以内にモーターを停止させます。

2.7 注意点



危険！
主電源！
本体を開くと、IP 20 の保護レベルを備えています。すなわち、水や 12 mm 未満の粉が入る可能性があります。清掃時や粉砕セットを取り外すときはこのことを念頭においてください。(～6.5. 粉砕セットを取り外す～を参照)

警告！

- ・本体カバーを閉じる時に破損の注意
- ・受皿を外したりセットする時に破損の注意
- ・受皿が大変熱くなる可能性あり
- ・篩、受皿、蓋を外した状態で運転を行わないでください。篩をセットしないで粉砕する時はスパーサーリング(パーツ番号 44.1110.00)を使用してください。
- ・ローター刃や篩や受皿のような粉砕セットによる切断の注意。これらには鋭い箇所があります。篩による切断の危険を回避するためには強化篩を使用して下さい。これらには鋭い金属箇所がありません。
- ・導電性試料を粉砕する場合、本体の背面にあるフィルターを通して微細な埃が吸い込まれてショートする原因となります。そのためこのような物質を粉砕する時は、特に注意してきれいに作業を行う必要があります。

2.8 電気の安全

2.8.1 一般情報

- 電源スイッチで2極の電流から本体を切り分けています。
- P-14 を長い間使用しない場合は電源スイッチを切して下さい。(例:夜中など)

2.8.2 再起動の防止

運転中に停電が起きた場合や電源スイッチを切ったとき、本体カバーはロックされます。再び通電すると、インターロックが解除されます。
そして、安全対策のため、P-14 は再運転を始めません。

2.8.3 オーバーロードからの保護

電流は常に監視されています。継続的にオーバーロードが続く場合電源が切れます。復帰させるには、本体の電源を切り、ブロックした試料を取り除きます。
その後、「START」ボタンを押すと運転が始まります。
駆動モーターが過熱した時は本体の電源が切れます。
運転に支障がある場合は電源が切れます。
(～10.1 トラブルシューティングリスト～を参照)

3 技術仕様

3.1 寸法

310 mm × 478 mm × 431 mm (w × d × h)

3.2 重量

23 kg (net) 、 26 kg (gross)

3.3 運転中の騒音

測定中の本体の運転状況:最高回転数 (20000 rpm) の空運転

- 作業スペースの内の騒音レベル L_{pA} : 88.4 dB
- 音響パワーレベル L_{WA} : 101.4 dB

測定中の本体の運転状況:最高回転数 (20000 rpm) 、1.5 mm 篩、試料:飼料ペレット

- 作業スペースの内の騒音レベル L_{pA} : 86.8 dB
- 音響パワーレベル L_{WA} : 99.8 dB

メモ:騒音レベルは篩目やローターの刃数、回転数や試料によって変化します。
大容量セットのような排出機構を使用する場合、騒音レベルは大幅に増加します。
気流ノイズの増加が顕著となります。

3.4 電圧

- 商品コード : 14.5010.00 単相 100 - 120 V ± 10 %
 - 商品コード : 14.5020.00 単相 200 - 240 V ± 10 %
- 過電圧カテゴリー II に分類される瞬間的な過電圧は許容されています。

3.5 電流消費量

最大消費電流は一時的に約 15 A に達します。

3.6 電力消費量

最大消費電力は一時的に約 2000 W に達します。
また定格電力は単相 100 - 120 V 、単相 200 - 240 V とともに約 1100 W です。

3.7 ヒューズ

本体背面に備わっています。(主電源用) : 1 × 15 AT

3.8 試料

- 最大の試料投入サイズは約 10 mm です。
- 最大の試料投入量は受皿使用で 200 mL です。
- 最大の試料投入量は大容量セットの使用で 1000 mL です。

3.9 最終粒径

最終粒径は使用する篩目により、0.08 mm ~ 6 mm の間となります。

4 設置

4.1 運搬

装置本体は木枠のケース又は段ボール箱で梱包された形で納品されます。
フォークリフトやハンドリフターを使って梱包された本体を運ぶことをお勧めします。



危険: 輸送中はパレットの下に入り込まないで下さい。

**警告: 適切な荷揚げ作業を行わないと怪我をしたり、装置が故障します。
適切な器具と熟練した方によってのみ荷揚げ作業を行って下さい。**

不適切な輸送による損傷については全ての保証を致しかねます。

4.2 開梱

- 木枠を留めている釘を取り外します。(木枠のケースで納品される場合)
- 木枠の蓋を取り外します。
- 付属品と緩衝材を取り出します。
- 木枠ケース又は段ボール箱から本体を持ち上げて取り出します。
- 梱包ケースは保管しておいて下さい。装置を返送する際に再利用することが出来ます。
フリッチュ社は正規の梱包状態ではない損傷についての責任は負いかねます。
- 注文内容と相違が無いかが確認下さい。

4.3 付属品

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| ● 受皿 | (14.3500.10) |
| ● 受皿用蓋 | (14.3540.00) |
| ● インナーファンネル | (14.2180.10) |
| ● 投入口縮小用インナーファンネル (投入口径 13 mm) | (14.2480.10) |
| ● 三角レンチ | (83.4260.00) |
| ● 電源ケーブル | |

4.4 設置



危険: 輸送中はパレットの下に入り込まないで下さい。

警告: 破損の危険
常に二人で持ち上げて下さい。
持ち上げる際は本体の底部をしっかりと持って下さい。

確認: 木枠に載せたままで装置を運転することはしないでください！

**確認: 装置本体の両サイドの換気用格子の通気を妨げないようにしてください。
過熱の原因となります。**

装置本体を水平で丈夫な床面に設置します。固定をする必要はありません。
平らな面でない場合も本体のゴム脚部で平らとなるように調整することが可能です。

- 本体の周りに十分なスペースがあるか確認してください。
本体背面にある電源スイッチに十分手が届くようなスペースが必要です。

4.5 環境条件

危険！



- 本機は、室内でのみ使用して下さい。
- 空気中に伝導性の埃が含まれないように必ずして下さい。
- 最大相対湿度は室温 31 °C で 80 % ~ 40 °C で 50 % まで下がります。

- 使用環境温度は必ず 5 ~ 40 °C の間に保って下さい。
- 高度海拔 2000 m までの場所で使用が可能です。
- IEC 664 による汚染度レベルは「2」です。

4.6 電源の接続



危険！

ショート危険に備える
ショートによる損傷危険
漏電遮断機(ブレーカー)に接続された主回路に
接続されているかを確認してください。



危険：主電源！

電源の接続系統の変更は熟練した方によってのみ行って下さい。

注意：電源表示を確認しておかないと、結果として電氣的・装置的に故障の原因となります。

- 電源を接続する前に、使用する電源の電圧と電流が本体に表記・設定されているものと適合しているかを確認して下さい。
- 本体背面の電源コネクタ(a)に電源ケーブルをつなぎます。
- 電源ケーブルのプラグをコンセントに差し込みます。
- 保護コンダクター付き単相交流 100/120V または 200/240V、ヒューズは最大 15 A

確認：フリッチュ社製の粉砕機はスピードのコントロールがなされています。
装置にはインバーターによって調整する機能が備わっています。
直接的に EMC 指令に対応するために、運転中のわずかな差異を見逃さないために多くの対策を講じる必要があります。
フィルタリング対策から生じる可能性のある漏れ電流は、
主電源ラインで従来の残留電流回路ブレーカーが落ちる可能性があります。
しかしこれは欠陥ではありません！
これを避けた場合、周波数変換機で運転が適合化される特別な漏電遮断機が市販されています。ブレーカー無しでの運転は可能ですが、関連する規制に従って運用される必要があります。

5 初期動作確認

～4 設置～ に書かれた全ての作業が終わりましたら本体の電源を入れます。

5.1 電源を入れる

- 電源ケーブルをコンセントに挿して電源をつなぎます。
- 本体背面にある電源スイッチ(b)を入れてスイッチを ON「-」にします。(OFFは「O」)
- 画面が表示され、少し後にインターロックが解除されます。



5.2 機能の確認

注意：確認にあたり、運転条件は必ず 6000 rpm 、1 分間の運転で行ってください。

- 本体前面にあるラッチ(5)の下側に手を掛けて手前に引き上げます。
- 本体カバー(1)を開きます。
- 受皿用蓋を取り外します。
- 篩とローター刃を取り外します。
- 受皿を取り外し、本体の脇に静置します。
- 本体カバーを閉めてラッチ(5)を掛けます。
- コントロールパネルで、回転数を 6000 rpm 「06」にセットします。
- コントロールパネルの「START」ボタンを押します。
- 本体カバーが電氣的に施錠され、設定した回転数で運転します。

5.3 運転の停止

- コントロールパネルの「STOP」ボタンを押します。
- ほどなく運転が停止し、本体カバーが解錠されて開くことができます。

6 使用方法

警告:もし正規の製品・消耗品をご利用いただいていない場合、保証の対象外となり
機器損傷や怪我に対して弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

警告:運転を始める前に、粉碎アクセサリーが正しい場所にセットされており、本体内に
外れた部品などが無いように確かめて下さい。この状況を見過ごすことは保証の
対象外となり、結果として生じる装置の損傷や人への怪我についての責任は
負いかねます。



注意:保護手袋の着用！

粉碎後には受皿や粉碎アクセサリーがとても熱くなる場合があります。
粉碎アクセサリーのローター刃、篩リング、受皿には鋭い箇所があります。
特に清掃では安全で怪我をしないように保護手袋の着用を確認して下さい。
鋭い金属エッジがない強化篩リングを使用する事で篩リングによる切傷の危険
を回避することができます。

注意:導電性物質を粉碎する場合は、本体背面のフィルターを通して微細な埃が吸い
込まれるため、ショートの原因となりえます。それゆえ、このような物質を粉碎
する場合は特に注意深くきれいな環境で粉碎を実行しなくてはなりません。

注意:本機は監視の無い状況で運転してはいけません。

確認:過熱の危険！

本機は冷却時間を設けずに 30 分以上の粉碎を行ってはいけません。

確認:溶解の危険！

性質が不明な物質や融点の低い物質の場合は少量ずつ投入をして下さい。試料
が固着し始めたり解け始めていないか、篩リングを確認して下さい。もしこのよう
な試料の場合、本機で粉碎を行うには試料を「脆化」する必要があります。これを
行うには、液体窒素を使って数分間試料を脆化させてから試料を投入します。

メモ:チタンコーティング製のローター刃と篩リングは中硬度の試料の粉碎に適していま
す。この組み合わせは大幅に鉄系コンタミを減らすために使用されます。鉄系コン
タミをさせたくない粉碎の場合には、純チタン製の粉碎アクセサリーをお勧めしま
す。純チタンは軟質か中硬度の試料の粉碎にのみ使用ください。

6.1 打撃ローター刃

打撃ローター刃は特殊で硬質なステンレス製となっております。12 枚刃のローター刃は
鉄系コンタミを避ける為の純チタン製のローター刃も用意があります。
(12 枚刃のローター刃は様々な粉碎シーンにおいて標準品として定着しています)

8 枚刃ローター刃

8 枚刃のローター刃は投入サイズが<10 mm(最大幅は<15 mm)の試料や繊維状の試料を素早く細かく粉砕します。(商品コード:44.4080.10)

粉砕試料を投入する時、投入口縮小用インナーファンネルを取り外すことも可能です。

8 枚刃のローター刃は前処理粉砕(又は粗粉砕)にも適しています。これを行うには、スパーサーリング(商品コード:44.1110.10)を使用し、投入口縮小用インナーファンネルは場合により外します。

12 枚刃ローター刃

8 枚刃のローター刃は投入サイズが<10 mm(最大幅)の試料を素早く細かく粉砕します。(ステンレス製:44.4120.10、純チタン製:44.4120.32)

粉砕試料を投入する時、投入口縮小用インナーファンネルを取り外すことも可能です。

12 枚刃のローター刃は前処理粉砕や粗粉砕にも適しています。

24 枚刃ローター刃

24 枚刃のローター刃は(44.4240.10)は投入サイズが<5 mm(最大幅)のあらゆる試料を素早く細かく粉砕します。

確認:24 枚刃のローター刃はカーボンやグラスファイバーを含むプラスチックの粉砕には用いないで下さい。刃が破損する事となります。

大容量セット(14.3510.00)やサイクロンセパレーター(14.3760.00)を使う場合、このローター刃は最大の空気の流量を実現します。これにより粉砕が促進し、冷却が促進され、熱に敏感な試料の過熱を防ぐ役に立ちます。

確認:刃がひどく摩耗した状態では、刃が折れたり装置への損傷の原因となる危険があります。➡摩耗したローター刃の交換時期となります。



6.2 篩リング

粉砕試料の最終粒径は選択した篩リングにより決定付けされます。
セット出来る篩の種類はカタログ等でご確認下さい。

一般的に粉砕試料の最終粒径はセットした篩リングの目開きの大きさよりも小さくなります。
通常、梯形穴の篩リングは方向矢印を上向きにして使用します。

この設定では、粉砕試料中の一部は篩目よりも長くなる場合があります。

もし、試料の殆どを細かい試料にしたい場合、方向矢印を下向きにしてセットします。

この時の排出量は低下し、発熱の原因にもなりますので、ご注意ください。

確認:篩無しでの粉砕を行う時は、蓋とローター刃の距離を保つ為にスパーサーリング(44.1110.10)を使う必要があります。

確認:不適切な試料を粉碎すると篩リングに損傷を与えます。
不適切な試料例:
● 硬質、または非常に硬質な試料
● ローター刃の刃同士の間隔よりも大きな試料
これらの試料はローター刃と篩の間で留まり、篩を破損します。
粉碎アクセサリーは保証の対象外です。

メモ:フリッチュ社製独自の梯形型の篩リングは、
目開き公差を± 20 %までとして製造されています。



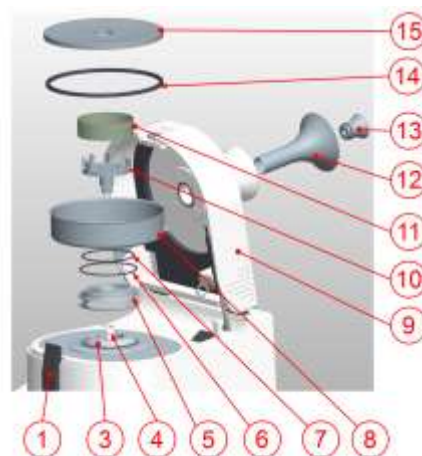
6.3 粉碎アクセサリーの取り付け

P-14 の粉碎アクセサリーは次に示す順番で取り付けをして下さい。

1. ラビリンスディスク(5)をモーターフランジ(3)上にセットして、モーターフランジ(3)の位置と合うまで、しっかりと下に押し付けます。O リングにより、きつく中心部にセットされます。

メモ:もしラビリンスディスクのセットが難しい時は、モーターフランジ(3)上の
O リングをきれいにしてからもう一度正しくセットし直して下さい。
次に指をその上で動かすか、O リングに少しグリースを塗り、
ラビリンスディスクがより良く滑るようにします。

2. 受皿(8)をラビリンスディスク(5)の上にセットします。この時、O リング(6)と(7)がラビリンスディスク(5)の適切な溝位置に取り付けられていることを確認して下さい。
3. ローター刃(10)をモーターシャフト(4)に差し込みます。ローター刃のシャフト部にある切り込みの溝をモーターシャフトのピン位置に合わせる必要があります。



注意:モーターシャフト(4)へセットする時にローター刃(10)に力をかけないで下さい。
モーターシャフト(4)へ容易に滑り入れてシャフトへ取り付けが出来るようにし、
シャフトピンで止まるまで左右に簡単に回転させることが出来るようにして
おかねばなりません。(必要に応じてオイルを塗布して下さい)

4. 篩リング(11)をローター刃(10)の外周側にセットし、ラビリンスディスク(5)の O リング上に乗るようにします。もし篩リングを使用しない時はスペーサーリング(44.1110.10)を代わりにセットします。
5. 受皿蓋(15)と受皿蓋用シールリング(14)を受皿(8)にかぶせて蓋をします。
受皿蓋の中央にある凸部が篩リングの中心に位置する必要があります。
6. 本体カバー(9)を閉めてラッチ(1)で締めます。正しく締め付けるには少し力が必要です。
本体を閉じると粉碎アクセサリが正しい位置に固定されるようになります。

メモ:ラッチ(1)を閉める時の抵抗は篩リング(11)をホールドする力となります。
もしラッチ(1)が閉じない時は受皿蓋(15)の中央の凸部が篩リング(11)の中心に位置していません。この場合、蓋をずらすことで修正が出来ます。

粉碎試料が 8mm 未満の場合は、付属の内径 13mm の投入口縮小用
インナーファンネル(13)を挿入できます。これにより、エアノイズが大幅に減少します。
直径 10mm(注文番号 14.2470.10)および 20 mm(注文番号 14.2490.10)の他の
インナーファンネルもアクセサリとして入手できます。
投入口の径が小さければ小さいほど、粉碎時の騒音は軽減されていきます。

確認:本体カバー(9)を開ける時に投入口縮小用インナーファンネル(13)が
後方に落ちてしまいます。

注意:全てのパーツが正しくセットされてから運転を行ってください。
パーツの取り付けを誤ると本体に損傷を与える場合があります。

6.4 粉碎運転の手順



注意:聴覚保護具の着用してください！
粉碎運転時は騒音レベルが 85 dB(A)に達する又は超える為、
聴覚保護具を着用する必要があります。

上述の通りにして本体カバー(9)を閉じたら粉碎を開始出来ます。

1. 本体背面にある電源スイッチをオンにします。
2. 「Speed」の「+ -」キーを押して希望の回転数をセットします。
3. 「Start」キーを押すと運転が開始します。
4. 回転がセットしたスピードに上昇するまで待ちます。
5. 粉碎試料を少量ずつインナーファンネル(12)(13)より入れていきます。
6. 粉碎後は「Stop」キーを押します。
7. モーターが停止した後、ラッチ(1)を開けて本体カバー(9)を開きます。



6.5 粉砕アクセサリーを取り外す(試料の回収)

1. 受皿蓋(15)を持ち上げて本体の横に置き、篩リング(11)の外側の表面や受皿(8)の内側の縁に付いている粉砕試料をブラシ等で落とします。もし粉砕試料が受皿の下側に落ちてしまっても本体内部に直接入っていきません。しかし、試料を回収した後は直ぐに掃除機で吸い取る必要があります。(～8. 清掃～を参照して下さい)
2. 受皿(8)を取り外して試料を回収します。
3. 残った試料を掃除機で吸い取ります。
4. ローター刃と篩リングを取り外します。

メモ:粉砕試料を回収した後は篩リング(11)とローター刃(10)だけを取り外すことが重要となります。それは粉砕しきれっていない試料がどちらかに付着しているからです。粉砕された試料のその粉砕過程を確認したり、粉砕結果に狂いを生じさせる場合があります。

5. 再び掃除機を使いラビリンスディスク上にある試料を吸い取ります。
6. ラビリンスディスク(5)を取り外します。ラビリンスディスクは O リングで中央部分に取り付けられていますが、取り外しがやや難しい場合があるためです。
7. 次の粉砕に向けて粉砕アクセサリーをきれいにします。(～8. 清掃～を参照して下さい)

6.6 大容量実験セットを使用した粉砕

大容量実験セットには下記のものが含まれます。

- 大容量実験セット用受皿(フランジ付曲配管タイプ)
- 配管サポート
- クランピングリング付きナイロン製サポートサック
- ペーパーフィルターサック

下記の用途には大容量実験セットの使用をお勧めします。

- 多量の試料を粉砕する場合
ローター刃の遠心力と空気の流れが増すため、
粉砕試料はフィルターサックへと排出されて集められます。
- 熱に敏感な試料を粉砕する場合
空気の流れの増加により粉砕試料は冷やされます。
これにより、粉砕時間が短くなり、粉砕試料が粉砕室内に留まる時間が短縮されます。

取り付け方法

1. 本体カバーの左側にあるカバープレートをプラスドライバーを使って外します。



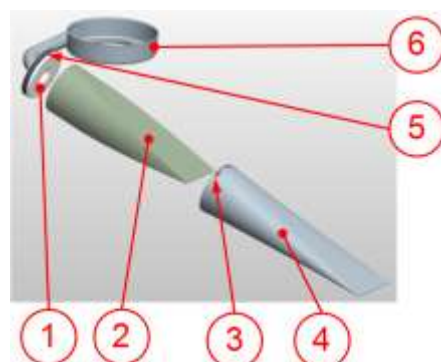
2. 装置ハウジング部についているカバーネジを外します。



3. 配管サポートをネジ止めします。



4. ナイロン製サポートサック(4)の内側に
ペーパーフィルターサック(2)を入れ、
クランピングリングでフランジ(1)にしっかりと固定
をします。この時ナイロン製サポートサックと
ペーパーフィルターサック(2)はフランジに
取り付けられたラバーシール(5)上に取り付けます。



粉碎アクセサリーの取り付けと取り外し

粉碎アクセサリーの取り付けと取り外しは下記説明と同様に行います。

～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～

～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す～

～6.4 粉碎運転の手順～

ここでの唯一の違いは大容量実験セット用受皿をセットして、配管サポートに固定することです。

6.7 冷却粉碎

粉碎試料によっては粉碎前に冷却材を用いると粉碎効果が上がります。例えば、柔らかい有機物やプラスチックなどは粉碎前に液体窒素に短時間、浸したり冷凍庫に入れると脆化出来ます。また粉碎試料を結露から保護します。例えばビニール袋であれば粉碎するまでの冷却中は乾燥した状態を保つことになります。

とても温度に敏感な試料であれば、粉碎前に液体窒素で予め冷やしてから、薬さじなどで少量ずつ投入していく事をお勧めします。



注意:液体窒素を使用する時は保護メガネと安全手袋を着用して下さい！



メモ:量が多い(> 20 g)冷却粉碎をする場合、大容量実験セットを用いて下さい。

ドライアイスも冷却に使用可能です。ただし、ドライアイスの表面は凍結凝集物が含まれるため、篩リングへの負荷になったり、コンタミとなることを覚えておいて下さい。

6.8 コンタミネーション防止セットを用いた金属コンタミを避ける粉碎

最小限度の量で鉄成分を避けたい場合には、コンタミネーション防止セットが必要となります。
そのためには下記のパーツを使用する必要があります。

- 純チタン製の打撃ローター刃（チタン 99.8 % 含有）
- 純チタン製の強力篩リング
- チタンコーティング製の篩リング
- テフロンコーティング製の受皿
- テフロンコーティング製の受皿用蓋

メモ：コンタミネーション防止セットを用いる場合、チタンの硬度と耐摩耗性はステンレスに比べて大幅に低くなります。テフロンコーティング製の受皿と蓋も耐摩耗性は低下します。（～2.2 適用範囲～を参照して下さい）

粉碎アクセサリーの取り付けと取り外し

1. 粉碎アクセサリーの取り付けと取り外しは下記説明と同様に行います。
～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～
～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す～
～6.4 粉碎運転の手順～
2. ステンレス製であるインナーファンネル(12)と投入口縮小用インナーファンネル(13)は使用しません。

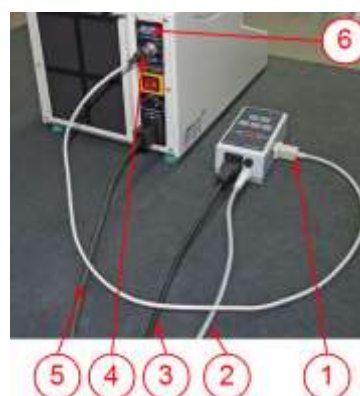
6.9 試料の連続供給

流動性のある粉碎試料を多く投入したい場合、
試料振動供給装置 L-24 を使用します。

- L-24 の供給溝の端部分が P-14 の投入口の上部に位置するように、P-14 の隣のスタンドに L-24 を設置します。

- 1: P-14 と L-24 のコントロールユニットの接続用ケーブル
- 2: L-24 本体とコントロールユニットの接続用ケーブル
- 3: L-24 用電源ケーブル
- 4: L-24 接続ケーブル用ソケット
- 5: P-14 の電源ケーブル
- 6: RS232 ソケット

- L-24 に付属の接続ケーブル(1)を P-14 の背面の接続ソケット(4)と L-24 のコントロールユニットに接続します。



メモ：モーターが過負荷になると試料の供給がストップし、粉碎が処理され、
過負荷が解消されると、自動的に運転を再開します。

供給溝を伝わる粉碎試料の流れ(速さ)は供給装置のコントロールユニットで設定します。

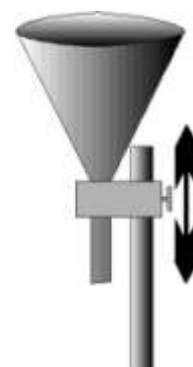
L-24 の供給溝上にある投入口からの溝への流れ出る粉碎試料の量は粉碎試料の流動特性に従って調節をする必要があります。

粉碎アクセサリーの取り付けと取り外しは下記説明と同様に行います。

～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～

～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す～

～6.4 粉碎運転の手順～



6.10 インパクトバーを使用した粉碎

- 1: モーターフランジ
- 2: シャフトピン
- 3: ラビリンスディスク
- 4: Oリング(黒)
- 5: Oリング(青)
- 6: 回収受皿
- 7: 打撃ローター刃
- 8: インパクトバー(オプション品)
- 9: インパクトバー専用 Oリング(オプション品)
- 10: m-h 粉碎セット専用篩リング
- 11: 受皿蓋用シールリング
- 12: 受皿蓋



クロスビーターミルのような粉碎を行いたい時は、インパクトバー(8)に梯形型の 1.0mm の m-h 粉碎セット専用篩リング(10)を使います。

8 枚刃のローター刃(7)はインパクトバー(8)のすぐ傍を回転していきます。

これにより粉碎試料への剪断力が増加します。ゆえに脆い試料の粗粉碎が早くなります。

さらに微粉碎の場合の試料への温度負荷は大幅に低くなります。

粉碎テストの結果から、8 枚のローター刃(7)と 1.0 mm の専用篩リング(10)を使う場合で最良の結果が得られました。しかし、他のローター刃を使う事も可能です。つまり既にお持ちのローター刃があれば使用可能です。この場合、インパクトバー(8)と必要な m-h 粉碎セット専用篩リング(10)の2点をご注文いただくだけで可能です。

メモ:通常の篩リングを使用することは出来ません。

ローター刃の取り扱い方法は通常の粉碎アクセサリーと同様となります(～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～、～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す～、～6.4 粉碎運転の手順～を参照して下さい)。篩リングの部分インパクトバーと m-h 粉碎セット用篩リングに置き換えて下さい。

インパクトバー専用 Oリング(9)は専用篩リング(10)を受皿蓋(12)からシーリングする為に用いられます。まず、専用篩リング(10)をインパクトバー(8)の外側にセットし、専用 Oリング(9)を溝に押し入れます。

8 枚刃に加えて 12 枚刃や 24 枚刃のローター刃も使用出来ます。

篩リングも含めて品番はお問合せ下さい。

6.11 ピンミルセットを使用した粉碎

- 1: モーターフランジ
- 2: ラビリンスディスク
- 3: Oリング(黒)
- 4: Oリング(青)
- 5: 回収受皿
- 6: ピン付ローター
- 7: スペーサーリング
- 8: 受皿蓋用シールリング
- 9: 受皿蓋



この粉碎セットはP-14をふるい無しのピンミルに変換できます。
回転するピンと固定されたピンの間の距離と中心を維持するために
スペーサーリングを取り付ける必要があります。

ピン付ローターの取り扱い方法は通常の粉碎アクセサリーと同様
となります。(～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～、～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す
～、～6.4 粉碎運転の手順～を参照して下さい)

篩リングの部分スペーサーリングに置き換えて下さい。

ピンミルセットは大容量粉碎セット(14.3510.00)との併用が最適です。

併用方法については～6.6 大容量実験セットを使用した粉碎～を参照して下さい。

6.12 サイクロンセパレーター使用した粉碎

確認: 湿り気のある試料や固着しやすい試料を粉碎する場合は、
篩リングに目詰りが無いかを確認して下さい。
これによって受皿内の圧力が増し、破損する場合があります。
連続運転を行うと温度が上がっていきます。
これにより装置全体が熱を帯びて水分が飛ばされ、固着のリスクが増加します。
吸気音が増した場合は、詰まりによるものです。
運転を停止し電源を切り、詰まりの箇所を確認する必要があります。

L-24 とサンプル排気システムとハイパフォーマンスサイクロンセパレーターを組み合わせ、
大量の流動性試料を連続的に供給することをお勧めします。

(～6.9 試料の連続供給～を参照して下さい)

サイクロンセパレーターについては～7. アクセサリー～を参照して下さい。

下記の用途にはサイクロンセパレーターの使用をお勧めします。

● 多量の試料を粉碎する場合

ローター刃の遠心力と空気の流れが増すため、
粉碎試料はサンプル回収ボトルへと排出されて集められます。

● 熱に敏感な試料を粉碎する場合

空気の流れの増加により粉碎試料は冷やされます。

これにより、粉碎時間が短くなり、粉碎試料が粉碎室内に留まる時間が短縮されます。

取り付け方法

1. 本体カバーの左側にあるカバープレートをプラスドライバーを使って外します。



- 2.ハウジング部についているカバーネジを外します。



3. 配管サポートをネジ止めします。



粉碎アクセサリーの取り付けと取り外し

粉碎アクセサリーの取り付けと取り外しは下記説明と同様に行います。

～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～

～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す～

～6.4 粉碎運転の手順～

ここで一点異なるのは、排出管付の受皿をセットして、配管サポートに固定することです。ハイパフォーマンスタイクロンセパレーターは排出配管が曲管、小型サイクロンセパレーターは直管となっています。



サイクロンセパレーターを使った粉碎の準備

- P-14 本体側の粉碎の準備を行います。
(～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～を参照して下さい)
- サイクロンセパレーターと受皿をホースで接続し、しっかりと取り付けます。
- サイクロンセパレーターの底部にサンプル回収ボトルを取り付けます。
- ハイパフォーマンスタイクロンセパレーターの場合、更に集塵装置を接続します。
- P-14 の電源を入れます。

確認:ハイパフォーマンスタイクロンセパレーターを使用した粉碎運転中は、投入口からの空気の流れがスムーズとなるよう確認して下さい。

- 投入口が詰まらないように試料の量を調整します。
- 投入口縮小用インナーファンネルは使用しないで下さい。
- 投入口を手で塞がないで下さい。

これらの注意点を怠ると、集塵装置の電源を入れると粉碎室内に負圧が発生し、ローター刃が上に引き上げられてしまいます。これにより受皿蓋に損傷を与えてしまいます。

- ハイパフォーマンサイクロンセパレーターの場合、集塵装置の電源を入れます。
- 粉碎試料の投入を始めます。L-24 を使う場合は、～6.9 試料の連続供給～を参照して下さい。

メモ：サンプル回収ボットの 2/3 程度まで試料が入ったら粉碎を停止します。
停止方法は P-14 の運転を停止します。ハイパフォーマンサイクロンセパレーターの使用時は集塵装置の電源も切ります。それから試料を回収します。

サンプル回収ボットの 2/3 程度になっても粉碎を停止しないと回収効率が低下し、徐々に試料が詰まったり固着していくようになります。
回収ボット内の試料の渦が遅くなっていくと、空気の流れや量が減った事を意味します。

- 試料の投入量が多過ぎる
- 粉碎室内に試料が滞留している
- 篩リングは詰まりが無いようきれいにしておく
- チューブやホース、フィルターをきれいにしておく

メモ：サイクロンセパレーターで回収されなかった微粉についてはフィルターを詰まらせますので、掃除機で吸い取ったりエアで拭き飛ばしてきれいにして下さい。

6.13 粉碎に影響を与える要素

粉碎試料の投入量

粉碎試料の投入する量が少なければ少ないほど、微粉化される割合や空気の循環量が増します。粉碎時の装置的な負荷や温度上昇も下がる事になります。最適な投入方法は試料の性質や大きさ・量に大きく依存し、予備的なテストを実施する事で決めてください。

回転スピード

高速回転になるほど粉碎時間が短くなり微粉化される割合が増えます。
粉碎時の装置的な負荷や温度上昇は回転スピードの上昇に比例して増加します。

篩目の大きさ

篩目が小さければ小さいほど、試料の投入はゆっくり行わなければならず、粉碎時間も長くなっていきます。騒音レベルは小さい篩目になるほど低減します。

冷却

効果的な冷却は常に粉碎と装置に対して有効です。
(例：大容量実験セットの利用など試料を排出する粉碎)

6.14 コントロールパネル

電源を入れると最後に粉砕した条件で表示されます。



- タイマー : 「P」または「1」-「99」
「P」の表示の時は連続運転になります。
- スピード : 「6」-「20」 (×1000 rpm)
6000 ~ 20000 rpm の間で 1000 rpm 毎で設定可能です。
- Lord ランプ : 試料が多すぎる時など、モーターが過負荷の状態になると点灯します。
- Temperature ランプ : 運転に問題がない間は消灯しています。
・温度が上昇していくと点滅します。
この状態ではまだ粉砕運転は可能ですが、試料の投入量は抑える必要があります。
この状態で再度運転を始めるにはクールダウンさせた後となります。
- ・過熱状態では継続的に点灯になります。この時、電源は落ちます。
この状態で再度運転を始めるにはクールダウンさせた後となります。
- ・電源をオンにしても温度センサーが正しく機能していない場合やまだ熱過ぎる場合には点灯したままの状態となります。

6.14.1 タイムモードの設定

1. 本体の電源を切り、コントロールパネルの「Stop」ボタンを押したままにします。
2. 本体背面の電源スイッチ(b)の電源をオンにします。
3. POWER SUPPLY ランプが明滅するとセッティングモードになります。もし明滅しない場合は手順の1からやり直して下さい。
4. 設定を変更するには「Speed」の+ボタン(y)で変更します。
時間モード: 時間・分 モード > 表示を「-」にします。
時間モード: 分・秒 モード > 表示を「1」にします。
5. 「Stop」ボタンを押すと設定が保存され終了します。



7 アクセサリー

7.1 ハイパフォーマンスサイクロンセパレーター (パーツ番号:14.3760.00)



- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1 : 集塵装置への接続口 | c : 排出口付受皿 (14.3741.00) |
| 4 : 本体へのホース接続口 | d : 接続ラバー40 mm (45.5985.15) |
| a : ホース継手 (45.5986.15) | e : サンプル回収ボトル 1000 mL |
| b : 排出ホース (45.5980.00) | (83.3250.00) |

7.2 小型サイクロンセパレーター (14.3770.00)

メモ: 小型のサイクロンセパレーターのご利用もお勧めします。

メモ: 小型サイクロンセパレーターの付属品の中に2つの異なるフィルターが入っています。粗目のものは $80\mu\text{m}$ のフィルターです。細かい方は最小で $40\mu\text{m}$ までの微粉に対応が可能です。細かい方のフィルターは試料の目詰まりが早くなります。特に脆く細かい試料では、微粉が $40\mu\text{m}$ のフィルターを通り抜けてしまう事もあります。試料の漏れがかなり多い場合には小型サイクロンでは無く閉鎖的構造の標準受皿仕様が適していると考えます。滅菌が必要な場合はフィルターを100%のイソプロパノールに1時間浸して、その後最低12時間は空気乾燥する事をお勧めします。洗浄方法はエアジェットで飛ばしたり、中性洗剤とぬるま湯洗い、その後で良く乾燥させて下さい。食器洗浄機や装置的な洗浄はフィルターへの損傷の原因となります。通常フィルターは定期的に交換する事をお勧めします。



- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 : フィルター | 4 : 受皿接続用パイプ継手 |
| 2 : 小型サイクロンセパレーター | 5 : 配管サポート |
| 3 : サンプル回収ボトル | 6 : 排出口付受皿（直管タイプ） |

メモ:小型のサイクロンセパレーターは少量処理向けのセパレーターとなります！

1. 上図の通りに全てのパーツを組み付けます。(粉碎アクセサリーも含め)
2. P-14 の電源を入れ、準備が出来たら「Start」を押します。
3. 投入口より少量の試料を入れていきます。
4. 小型サイクロンセパレーターの下部についている回収ボトルの 3/4 程度まで試料が入ったら直ぐに試料の投入を中止し、試料を回収するか回収ボトルを交換して下さい！

8 清掃



危険！

主電源！

- ・清掃作業を始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！
- ・装置本体にどのような液体もかからないようにして下さい。
- ・清掃作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。
- ・清掃終了後は再び安全装置を戻して下さい。

8.1 本体の清掃

本体の電源を切り、柔らかく湿らせた布で本体の外側を拭くことが出来ます。
溶剤などは使用しないで下さい。

8.2 粉碎室の清掃

徹底的な洗浄方法と頻度は、原料とその最終的な細かさによって異なります。本機の使用に向けて清掃頻度の間隔を調整するにあたり、最初に定期的なチェックをお勧めします。
ラビリンスディスク下やモーターフランジ周りの試料の残りは注意深く完全に掃除機で吸い取らなければなりません。また必要に応じて仕上げとしてブラシや掃除機のブラシ等を使ってきれいにして下さい。

受皿やローター刃、篩リングやラビリンスディスクは本体から外して徹底的に清掃して下さい。超音波洗浄機に浸してから、ブラッシング清掃する方法も良いかも知れません。
インナーファンネルも取り外して清掃し、装置本体のアウトターファンネルは3本のネジを緩めて取り外して清掃します。

全ての粉碎アクセサリーは、粉碎運動により試料と接触する全ての表面を清掃して下さい。
また軽くオイルを塗布する事も可能です。

粉碎アクセサリーの清掃時の注意点：

ローター刃や薄いシート状の篩リングや受皿は鋭利な箇所があります。
よって、怪我防止のため、保護手袋を着用して清掃を行って下さい。

8.3 装置背面吸気フィルター

P-14 の冷却機構の基本として、ある程度きれいな空気が本体に取り込まれるように
本体の冷却空気の吸気口はフィルタースポンジマットで保護されています。

**確認：このフィルターのメンテナンスは必ず必要となります。フィルターが汚れていると
モーターが十分に冷却されません。この結果モーターが故障してしまいます。**

フィルタースポンジマット(14.4103.00)は定期的に点検し、
必要に応じて水で洗い流すか交換をして下さい。

9 メンテナンス



危険！

主電源！

- ・メンテナンスを始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！
- ・メンテナンス作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。
- ・メンテナンス作業は特殊技能作業者によって行って下さい。
- ・メンテナンス終了後は再び安全装置を戻して下さい。

メモ：メンテナンスで行われた全ての作業内容（メンテナンス、修理箇所など）をメンテナンスブックに記録することをお勧めします。

メモ：メンテナンスの一番大事な要素は日頃の手入れとなります。

9.1 本体

定期的な清掃作業を除いて、P-14 はメンテナンスフリーとなっています。
回転部品のベアリングは永久潤滑となっています。

点検箇所	確認事項	確認方法	頻度
セーフティー ラッチ	本体カバーの ロック	本体の電源が切れている状態で、 本体カバーがロックされて 開かないようになっていませんか？	毎使用前
駆動モーター	永久潤滑	ベアリングの 回転の滑らかさ	4000 時間毎 or 年 1 回
装置背面フィルタ スポンジマット	粉碎室と電気部品 の冷却	正しく稼働するように、 汚れている時はきれいにする	年 2 回
ローター刃 篩リング	試料の粉碎と 篩分け	目視で確認	毎使用前

9.2 安全機構

- 作業を始める前に、インターロック（鍵と鍵穴）の汚れが無いか確認して下さい。
特に鍵穴部分に詰まりが無いかを確認して下さい。
（強めのエアブローでの清掃をオススメいたします）
- 常にインターロック（鍵と鍵穴）はきれいにして下さい。
- インターロックの鍵が鍵穴に正しく入るか確認して下さい。
- 作業を始める前に、鍵が鍵穴から完全に外れるように、本体カバーを十分に開きます。
そして、本体カバーが開きつつ、全ての粉碎アクセサリーを外した状態で模擬起動テストを実施してください。
もし万が一、運転が始まってしまった場合は直ぐに電源を切り作業を中断し、インターロック（鍵穴側の黒いユニット）を交換して下さい。（インターロックの不具合の可能性があります）

10 修理



**危険！
主電源！**

- ・修理を始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！
- ・修理作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。
- ・修理作業は特殊技能作業者によって行って下さい。
- ・修理終了後は再び安全装置を戻して下さい。

10.1 トラブルシューティングリスト

トラブル内容	原因	対処方法
PowerSupply ランプが点灯しない	電源ケーブルが接続されていない	電源ケーブルを接続してください
	電源スイッチが OFF になっている	電源スイッチを ON にしてください
	ヒューズが切れている	・ヒューズを確認してください ・ヒューズを入れてください ・本体背面に 1×15AT をセットします
スタートボタンを押しても 運転が始まらない	本体の過熱により電源が切れる	電源を切り、本体を冷ましてください
	インターロックを 手動で解除している	～2.6.1 通電せずに本体カバーを 開ける場合～を参照してください
	本体の電氣的故障	修理依頼をしてください
運転中に停止する	本体の過熱により電源が切れる	本体を冷却して、 より低回転を選択してください
	運転に引っ掛かりがある	粉碎室内の不具合を取り除いてください
	回転センターの不良	修理依頼をしてください
本体カバーが開かない	電源ケーブルが接続されていない	電源ケーブルを接続してください
	電源スイッチが OFF になっている	電源スイッチを ON にしてください
	ヒューズが切れている	・ヒューズを確認してください ・ヒューズを入れてください ・本体背面に 1×15AT をセットします
試料が漏れる	O リングが汚れているか 破損している	きれいにするか交換してください
強い振動で不均一な運転	モーターのベアリングが破損している ローター刃が正しくセットされていない	モーターやローター刃を確認してください

10.2 エラーメッセージ

エラーメッセージは右写真の通り、
コントロールパネル上に表示されます。



エラーNo	原因	対処方法
01	インバーター不良	修理依頼
02	インバーターの実行エラー	修理依頼
04	モーターのリレーが切断	インターロックを 解除・有効にして確認
05	非常停止ストッパーが押されている	非常停止ストッパーを解除
06	本体カバーが開いている	本体カバーを正しく閉める
08	エンドプレートの臨界温度に達した	本体を冷ます
09	モーターの保護スイッチが切れた	本体を冷ます

11 粉碎例

弊社による下記の粉碎実験例は、最適な粉碎アクセサリーを選択するためにご参照下さい。

粉碎試料	処理量 (g)	ローター刃	篩リング	時間 (分)
ポリビニルアルコール	20 g	12 枚刃	0.12 mm 梯形	2 分
ポリビニルアルコール	50 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	1 分
ポリエステル糸	4 g	12 枚刃	4.00 mm 円形	1 分
テフロン (2 mm)	500 g	24 枚刃	0.50 mm 梯形	10 分
ゴム (粒状)	10 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	5 分
ガラス繊維	10 g	8 枚刃	0.12 mm 梯形	2 分
羊毛フェルト	30 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	2 分
綿	25 g	8 枚刃	0.50 mm 梯形	5 分
アーモンド	60 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	1 分
アーモンド	80 g	12 枚刃	2.00 mm 円形	3 分
トウモロコシの種子	15 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	3 分
トウモロコシの種子	140 g	12 枚刃	1.00 mm 円形	3 分
カカオニブ	600 g	8 枚刃	6.00 mm 円形	5 分
ホップ	35 g	12 枚刃	0.20 mm 梯形	5 分
人参	50 g	24 枚刃	1.00 mm 梯形	2 分
乾燥植物	30 g	12 枚刃	0.08 mm 梯形	15 分
骨	10 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	0.5 分
子牛の歯	20 g	12 枚刃	1.00 mm 梯形	3 分
ペレット	50 g	12 枚刃	0.20 mm 梯形	2 分
漆喰	250 g	12 枚刃	0.50 mm 梯形	2 分
肥料	800 g	24 枚刃	0.50 mm 梯形	20 分
リン酸塩	200 g	24 枚刃	0.12 mm 梯形	10 分
コークス	200 g	8 枚刃	1.00 mm 円形	3 分
アルミナ	20 g	12 枚刃	0.5 mm 梯形	0.3 分
堆積物	50 g	12 枚刃	0.2 mm 梯形	2 分
汚泥 (乾燥)	10 g	24 枚刃	0.20 mm 梯形	3 分

12 廃棄

フリッチュ社製品は電気および電子製品における特定危険物質の使用を制限した欧州指令に適合していることが承認されています。

また、ドイツの電気・電子基準についても適用を受けております。

フリッチュ製品は企業間取引の範囲においてのみ使用が許されております。

* ドイツ フリッチュ社における WEEE (EU における電気電子廃棄物指令) の範囲

ドイツ フリッチュ社の登録は二国間取引に分類されているため、法的にリサイクルや廃棄についての記述を持ち合わせておりません。ドイツ フリッチュ社は使用済みの製品の引き取り義務を負っておりません。

ドイツ フリッチュ社は新規に製品の購入をいただいた場合に、使用済みのフリッチュ製品を無償でリサイクルや廃棄のために引き取る準備があることを宣言します。

その場合、送付にかかる費用はお客様のご負担となります。

購入時以外の際は、有償にてリサイクルや廃棄の引き取りをドイツ フリッチュ社は行います。

日本国内(フリッチュ・ジャパン株式会社)においては廃棄品の引き取り及び処分は行っておりません。各自治体の廃棄方法に従い適切な廃棄処分を行ってください。

13 保証について

* 保証期間

フリッチュ社製品について、製品の納入日から 1 年間の製品保証をしております。保障期間内であれば、本体の故障における修理・交換は無償にて行います。

修理・調整内容を包括的に鑑みて、修理をする場合と交換をする場合とがございます。

正規のルートで購入された場合でのみ保証が適用されます。

* 保証に適用する状況

製品保証は本体機器が取扱説明書やその意図した方法に従った操作がなされた状況に対しての適用となります。

保証請求を行う際には、本体名、シリアル番号と共に、納品・請求・領収書いずれかの原本・納品日付・販売社名の情報が必要となります。

* 保証の適用外

下記の場合は保障期間内であっても有償による対応となります。

● 消耗や亀裂などによる損傷について

粉碎ジョー、側壁板、粉碎容器、粉碎ボール、振動板、締付ベルト、粉碎セット、粉碎ディスク、打撃ローター刃、篩類、ピンローター刃セット、大容量セット、回転刃、固定刃のような消耗品

● 修理について、装置本体を勝手に改造・変更を行った場合

● 実験環境下で使用されていない、連続的に運転され続けていた場合

● 不可抗力(雷、大雨、洪水、火災、地震などの事象)や誤った操作により引き起こされた損傷

● 装置本体の価値や正常な機能に影響を及ぼすような致命的な損傷

● 本体の型式やシリアル番号が変更、削除されたり、何らかにより判読出来ない状態の場合

● 上述の内容がいかなる手段にて変更されていたり、判読出来ない状態となっている場合

* 保証範囲でも発生する費用

この保証の中には、製品の梱包、返送する費用や弊社の技術者を貴社に派遣する費用などは含まれておりません。また、修理・調整をフリッチュ社認定の技術者以外の人により行われたり、純正の製品・部品以外を使用した場合においては保証が無効となります。

* 保証規定についての追記

保障期間は延長することも保証の請求が為された時点から新たに開始することも出来ません。

問題点や故障内容については詳細をお知らせ下さい。もし、特に症状等がお知らせいただけない場合は、保証対象外のものも含めて、認識の出来る全ての故障や不具合を修理調整するために装置が送付されたものと認識します。この場合の保証対象外の故障や不具合については費用を負担いただき修理調整することとなります。

(予期せぬ欠陥が見つかった場合についても実費での修理調整となります)

弊社もしくは販売会社へご連絡をする前に、念のためもう一度、取扱説明書をお読みいただきご確認をお願いいたします。

欠陥のある部品が手元にある場合は部品を交換すると共に弊社にご返送下さい。

返送費用についてはお客様にてご負担をお願い致します。

確認: 本体を返送しなければならない時には、商品を納品した時の梱包材にて返送をして下さい。フリッチュ社は誤った梱包(純正の梱包材を使用しない)によって返送された製品の損傷についての責任は負いかねます。

全てのお問合せに際しては、装置の銘板に記されたシリアル番号が必ず必要となります。

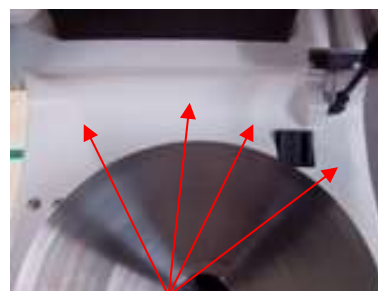
付録

詳細な清掃方法

1. 粉碎室の清掃

メモ: 基本的に粉碎室の清掃は粉碎後の試料を回収した後に毎回行うことをお勧めします。

1. 本体カバーを開けて試料の回収をして下さい。
(～6.5 粉碎アクセサリーを取り外す(試料の回収)～を参照して下さい)
試料の回収のため、受皿を本体から外す前に、右図の矢印付近に試料が付着していないか確認して下さい。
もし、付着がある場合は粉碎中に試料が漏れている可能性があります。



2. ラビリンスディスクをブラシで清掃します。
その後、掃除機やエアブロー等で清掃します。



3. その後、粉碎室内全体を掃除機やエアブロー等で清掃します。



4. インターロックの鍵穴を清掃します。

粉碎中に試料が漏れた場合や、粉碎室内の清掃の際、インターロックの鍵穴内に試料が入り込むことがあります。これを放置してしまうと、インターロックの鍵穴内に入った試料が固まり、本体カバーが開かない・閉まらない・粉碎運転が始まらない等の不具合が発生し、場合によってはインターロックの交換が必要となる場合があります。(～9.2 安全機構～を参照して下さい)



5. 粉碎室内の清掃が終わりましたら、受皿、受皿蓋、受皿蓋用シールリング、ローター刃を清掃します。



6. 受皿と蓋の矢印付近を拭き取ります。



7. ローター刃の裏の溝をブラシで清掃し、その後、掃除機やエアブローで清掃をします。



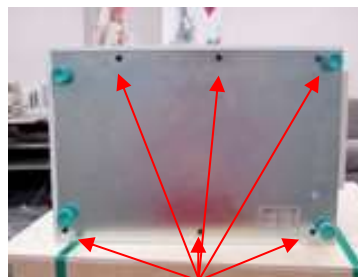
8. 篩もローター刃と同様に清掃します。篩目に詰まっているようであれば、千枚通しのような先が鋭く細いもので穴の詰まりを取り除きます。(怪我をしないように注意してください)
1～7の作業が全て完了後、粉碎アクセサリーを取り付け直したら次の試料の粉碎してください。

もし、①粉碎室内に試料の漏れがある、②試料同士のコンタミを避ける、等で粉碎作業を終了する場合は、ラビリンスディスクや受皿蓋のシールリングを取り外し、全ての粉碎アクセサリーを水や中性洗剤等で洗浄します。(～8.2 粉碎室の清掃～を参照して下さい)

2. 本体内部の清掃

粉碎した試料が本体の内部に入り込む場合があります。この時、内部の基板等に付着してしまうと故障の原因となります。定期的に本体内部の清掃を行うことをお勧めします。

1. 本体底面のカバーを取り外します。本体を横に倒し、底面のカバーを留めているネジ6本をドライバーを使って取り外します。



2. 底面のカバーを少し開いて、底面カバーの内側と本体をつないでいるアース線(黄/緑)の底面カバー側を取り外します。



3. 底面のカバーを取り外すと本体内部にアクセスが可能となります。



4. 下記の部分をエアブローで清掃をします。

- 電源基板部分



● コントロールパネル基板部分



● 電源スイッチ背面部分



● インバーター内部



● モーター取り付け部分



5. 清掃が終わったら、逆の順序で組み付け直してください。

3. ラッチの締め付けテンションの変更方法

ラッチの締め付けテンションが弱い場合、粉碎運転中に受皿蓋のシールリングによるシーリングが十分になされず、試料が漏れてしまう原因となります。粉碎量や粉碎後の試料の細かさによっては、このラッチのテンションを調整して漏れを防いで下さい。

- a: ローレット付ナット
- b: ラッチ
- c: 本体カバー

1. 本体カバーを開けます。



2. テンションを調整する為に、ローレット付ナットを回します。
(少し硬いのでラジオペンチ等を使用してください)



3. ローレット付ナットを本体に近づくように回していくとテンションがきつくなり、ラッチを本体カバーに引っ掛けて締める際に、締め付けが硬く感じます。
逆にラッチ側へ回していくとテンションが緩み、締め付けが軽く感じます。
(～6.3 粉碎アクセサリーの取り付け～を参照して下さい)

